

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **08-056092**

(43)Date of publication of application : **27.02.1996**

(51)Int.Cl.

H05K 9/00
H01L 25/04
H01L 25/18
H05K 3/28

(21)Application number : **06-192399**

(71)Applicant : **TOKIN CORP**

(22)Date of filing : **16.08.1994**

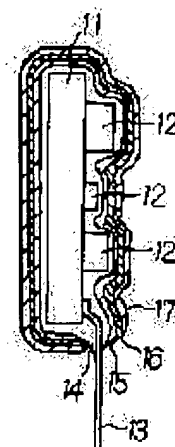
(72)Inventor : **SATO MITSU HARU
YOSHIDA EIKICHI**

(54) HYBRID INTEGRATED CIRCUIT ELEMENT AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a hybrid integrated circuit element, which has a full shielding effect to transmission of an electromagnetic wave between the hybrid integrated circuit element and a mother board, which is mounted with this element, without reducing the intrinsic operation of the circuits of the element and does never make an electromagnetic coupling accelerate between components within the element and between other components on the mother board.

CONSTITUTION: A wiring board 11, mounted components 12, such as an active element and a passive element, mounted on the board 11 and one part of each of outside connection use lead wires 13 for connecting these mounted components to the outside are sealed with an insulating coating layer 14, such as a resin layer. Moreover, a first insulative soft magnetic material layer 15, a conductor layer 16 and a second insulative soft magnetic material layer 17 are applied on the surface of the layer 14 without coming into contact with the lead wires 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The hybrid integrated circuit component which the closure of said active element, said passive element, and said wiring substrate is carried out by the insulating layer, and is characterized by forming the insulating soft magnetic material layer which contains soft magnetic material powder and an organic binder in the outside surface of this insulating layer in the hybrid integrated circuit component with which the active element and the passive element were mounted in the same wiring substrate.

[Claim 2] as said insulating soft magnetic material layer -- the 1st and 2nd insulating soft magnetic material layers -- having - this -- the 1st insulating soft magnetic material layer -- this -- the hybrid integrated circuit component of claim 1 characterized by having the conductor layer which contains conductive powder and an organic binder between the 2nd insulating soft magnetic material layer.

[Claim 3] The hybrid integrated circuit component of claims 1 or 2 to which said soft magnetic material powder is characterized by presenting one [at least] configuration in [needlelike] the shape of flat.

[Claim 4] The manufacture approach of the hybrid integrated circuit component characterized by for said insulating soft magnetic material layer to infiltrate into a soft magnetic material slurry said active element mounted in said wiring substrate by which the closure was carried out by said insulating layer, and said passive element, and to be formed it in the manufacture approach of a hybrid integrated circuit component of having the active element and the passive element mounted in the wiring substrate, the insulating layer which closes these, and the insulating soft magnetic material layer formed in the outside surface of this insulating layer.

[Claim 5] In the manufacture approach of a hybrid integrated circuit component of having the active element and passive element which were mounted in the wiring substrate, the insulating layer which closes these, and the insulating soft magnetic material layer and conductor layer which were formed in the outside surface of this insulating layer The manufacture approach of the hybrid integrated circuit component characterized by for said insulating soft magnetic material layer and said conductor layer infiltrating into a soft magnetic material slurry and a conductor slurry said active element mounted in said wiring substrate by which the closure was carried out, and said passive element, respectively, and forming them by said insulating layer.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the hybrid integrated circuit component which can control electromagnetic wave disorder produced by interference of the unnecessary electromagnetic wave in a RF field, such as performance degradation and abnormality resonance, about a hybrid integrated circuit component.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since high integration of a circuit, efficient-izing of mounting, a nondisclosure, reduction-izing of cost, improvement in dependability, etc. are possible for a hybrid integrated circuit component, it is adopted as many electronic equipment.

[0003] In recent years, downsizing-ization of electronic equipment progressed further, a miniaturization, a thin mold, and lightweight-ization were promoted also in the hybrid integrated circuit, two or more semiconductor devices and active elements were contained, and much more miniaturization has accomplished. Moreover, many multichips IC on the electronic equipment represented by the personal computer (MCIC) held in a high density wiring substrate or a package have come to be used that the situation where the system performance of the request by the propagation delay of a signal is no longer obtained should be avoided with improvement in the speed of a circuit, and advanced features.

[0004] Usually, these improvement in the speed, advanced features, and the hybrid integrated circuit component by which densification was carried out are mounted on the mother board in electronic equipment. Phenomena, such as increase of an electrostatic coupling and association between lines by the electromagnetic coupling, performance degradation resulting from the electromagnetic compatibility by the radiation noise, and abnormality resonance, pose a problem here.

[0005] The electromagnetic coupling which provides means to insert a low pass filter in a circuit to such so-called electromagnetic wave disorder conventionally, such as keeping away the circuit which poses a problem or performing shielding, and causes electromagnetic wave disorder, and the spurious radiation noise are controlled. Moreover, after closing the hybrid integrated circuit component itself by resin, it has also accomplished shielding by conductive paste etc. and covering a hybrid integrated circuit component to spurious radiation.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the approach of performing insertion ***** and shielding for a noise filter among the cures to the conventional electromagnetic wave disorder is hard to be called effective cure, when the tooth space which mounts a noise filter, and the tooth space which mounts shielding material are needed and densification is realized. The approach of similarly keeping away the circuit which poses a problem also moves against densification.

[0007] Moreover, by reflection, the approach of coating the outside surface of a hybrid integrated circuit component with conductors, such as conductive paste, held down the electromagnetic wave emitted from the interior inside, and has prevented invasion of the electromagnetic wave from the outside. That is, although the transparency damping effect of the electromagnetic wave between this hybrid integrated circuit component and the mother board in which this component is mounted is expectable, such effectiveness is not expectable among other components on the mother board between the components in a hybrid integrated circuit component, or close to a hybrid integrated circuit component and its hybrid integrated circuit component. That is, the conductor by which coating was carried out has the problem of promoting a secondary electromagnetic coupling by the same mounting component side by reflection, on the property.

[0008] This invention aims at offering the hybrid integrated circuit component which has sufficient shielding effect and the electromagnetic coupling between the components of the others between the components in a hybrid integrated circuit component and on a mother board does not make promote to transparency of an electromagnetic wave between a hybrid integrated circuit component and the mother board in which this component is mounted, without spoiling original circuit actuation of a hybrid integrated circuit component.

[0009]

[Means for Solving the Problem] According to this invention, in the hybrid integrated circuit component with which the active element and the passive element were mounted in the same wiring substrate, the closure of said active element, said passive element, and said wiring substrate is carried out by the insulating layer, and the hybrid integrated circuit component characterized by forming the insulating soft magnetic material layer which contains soft magnetic material powder and an organic binder in the outside surface of this insulating layer is obtained.

[0010] Moreover, according to this invention, it sets to the manufacture approach of a hybrid integrated circuit component of having the active element and passive element which were mounted in the wiring substrate, the insulating layer which closes these, and the insulating soft magnetic material layer formed in the outside surface of this insulating layer. The manufacture approach of the hybrid integrated circuit component characterized by for said insulating soft magnetic material layer infiltrating into a soft magnetic material slurry said active element mounted in said wiring substrate by which the closure was carried out, and said passive element, and forming it by said insulating layer is acquired.

[0011]

[Function] Absorption oppression of the radiation noise which goes to the interior of a hybrid integrated circuit component from the exterior is greatly carried out by the insulating soft magnetic material layer. And it is reflected in a conductor layer and absorption oppression is carried out again at an insulating soft magnetic material layer. Moreover, absorption oppression is similarly carried out about the radiation electromagnetic wave generated inside a hybrid integrated circuit component.

[0012] An insulating soft magnetic material layer contains the soft magnetic material powder which presents flat and needlelike one [at least] configuration. These soft magnetic material powder has magnetic shape anisotropy, and in a RF field, since the increase of complex permeability based on magnetic resonance arises, it carries out absorption control of the spurious radiation component efficiently.

[0013] In addition, the property of such an insulating soft magnetic material layer is checked by this invention persons (refer to Japanese Patent Application No. No. (January 20, Heisei 6 application) 4864 [six to]).

[0014]

[Example] With reference to a drawing, the example of this invention is explained below. The sectional view of the hybrid integrated circuit component of one example of this invention is shown in drawing 1 . The hybrid integrated circuit component of this example has the wiring substrate 11, the mounting components 12, such as an active element mounted on the wiring substrate 11, and a passive element, and the lead wire 13 for external connection for connecting these mounting components to the exterior, and the outside surface is covered in the insulating coating layers 14, such as resin. Furthermore, with the hybrid integrated circuit component of this example, coating of the 1st insulating soft magnetic material layer 15, the conductor layer 16, and the 2nd insulating soft magnetic material layer 17 is carried out to the front face of the insulating coating layer 14, without contacting the lead wire 13 for external connection.

[0015] The 1st insulating soft magnetic material layer 15 and the 2nd insulating soft magnetic material layer 17 contain the soft magnetic material powder 21 which presents the shape of flat, and needlelike one [at least] configuration, and the organic binder 22, as shown in drawing 2 . Moreover, the conductor layer 16 contains the conductive powder 23 and the organic binder 24. The insulating soft magnetic material layer 15 of these 1st, the conductor layer 16, and the 2nd insulating soft magnetic material layer 17 are formed by the so-called slurry sinking-in method for infiltrating a hybrid integrated circuit component into the soft magnetic material slurry which it kneaded [slurry / the organic insulating binders 22 and 24 and], and distributed soft magnetic material powder and conductive powder, and a conductor slurry, respectively.

[0016] Here, as soft magnetic material powder 21 contained in the 1st insulating soft magnetic material layer 15 and the 2nd insulating soft magnetic material layer 17, an iron-aluminum silicon alloy with large RF permeability (Sendust) and an iron nickel alloy (permalloy) can be used. It uses it, carrying out detailed disintegration of these soft magnetic material powder 21, and oxidizing a surface part. In addition, as for the aspect ratio of these powder, it is desirable that it is fully large (about 5:1 or more).

[0017] Moreover, as conductive powder 23 contained in the conductor layer 16, powder, such as metal impalpable powder, such as copper powder and silver dust, or conductive carbon black, and conductive titanium oxide, can be used.

[0018] Furthermore, as organic binders 22 and 24 contained in the 1st insulating soft magnetic material layer 15, the conductor layer 16, and the 2nd insulating soft magnetic material layer 17, heat-curing resin, such as thermoplastics, such as polyester system resin, polyvinyl chloride system resin, polyvinyl butyral resin, polyurethane resin, cellulose system resin, nitril-butadiene system rubber, and styrene-butadiene system rubber, or these copolymers, an epoxy resin, phenol resin, amide system resin, and imide system resin, etc. can be used.

[0019] In addition, each thickness of an insulating soft magnetic material layer and a conductor layer, a component, etc. are determined that it will realize the optimal electromagnetic environment in consideration of the circuit conditions of a hybrid collection precision equipment circuit element, arrangement of the electronic equipment to mount, the electromagnetic-field reinforcement of an unnecessary electromagnetic wave, etc.

[0020] In order to verify hardening to the electromagnetic wave disorder of the hybrid integrated circuit component of this example, the thin film (sample 1) which consists of the 1st insulating soft magnetic material layer 15, the conductor layer 16, and the 2nd insulating soft magnetic material layer 17 was manufactured, and the property was evaluated. In addition, the presentation of the 1st insulating soft magnetic material layer 15, the conductor layer 16, and the 2nd insulating soft magnetic material layer 17 is as in Table 1.

[0021]

[Table 1]

第1の絶縁性軟磁性体層15及び第2の絶縁性軟磁性体層17

偏平上軟磁性体微粉末 組 成 : Fe-Al-Si 合金 平均粒 径 : 10 μ m アスペクト比 : >5	90重量部
有機結合剤 ポリウレタン樹脂 硬化剤 (イソシアネート化合物)	8重量部 2重量部
溶 剤 シクロヘキサノンとトルエンとの化合物 エチルセルソルブ	40重量部 65重量部

導電体層16

銀微粉末 平均粒 径 : 3 μ m	95重量部
有機結合剤 ポリビニルブチラール樹脂 硬化剤 (イソシアネート化合物)	4重量部 1重量部
溶 剤 エチルセルソルブ	75重量部

[0022] Moreover, both sides of a polyimide film with a thickness of 75 micrometers were coated with the silver paste of the same presentation as the conductor layer 16 by the slurry sinking-in method, it dried and hardened, and the comparison sample (sample 2) with a thickness of 100 micrometers was obtained.

[0023] The trial of transparency level and joint level was performed to these samples 1 and 2. The testing device used for the transmitter 31 for electromagnetic-field wave sources, and the electromagnetic-field measuring instrument (component for reception) 32 on the strength the equipment which connected the minute loop antenna 33 for electromagnetic-field transmission of 2mm or less of diameters of a loop formation, and the minute loop antenna 34 for electromagnetic-field reception, respectively, as shown in drawing 3 (a) and (b). As shown in drawing 3 (a), measurement of transparency level located the sample 35 (samples 1 or 2) between the minute loop antenna 33 for electromagnetic-field transmission, and the minute loop antenna 34 for electromagnetic-field reception, and as shown in drawing 3 (b), it was performed by measurement of joint level by making the minute loop antenna 33 for electromagnetic-field transmission, and the minute loop antenna 34 for electromagnetic-field reception counter one field of a sample 35. In addition, the spectrum analyzer which is not illustrated is connected to the electromagnetic-field measuring instrument 32 on the strength, and it measured on the basis of the electromagnetic-field reinforcement in the condition that a sample does not exist.

[0024] The result (the number property of frequencies) of transparency level measurement and joint level measurement is shown in drawing 4 (a) and (b), respectively. Although a sharp fall is seen about transparency level, by the sample 2, it increases about joint level, so that clearly from drawing 4 (a) and (b). On the other hand, by the sample 1, transparency level falls sharply and, moreover, increase of joint level is not seen, either. From this, like the component which coated the conventional silver paste, the hybrid integrated circuit component of this example understands that reflection of an electromagnetic wave which was looked at by the conventional component is not seen while fully having a shielding effect over an electromagnetic wave.

[0025] Next, the outside surface of the hybrid integrated circuit component by which the resin seal was carried out to sequence was coated with the 1st insulating soft magnetic material layer 15 of the above-mentioned presentation, the conductor layer 16, and the 2nd insulating soft magnetic material layer 17 by the slurry sinking-in method. After stiffening these layers, it was 0.7mm when this thickness of three layers was measured. Moreover, when the 1st and 2nd insulating soft magnetic material layers were analyzed using the oscillatory type magnetometer and the scanning electron microscope, each

of easy axes and directions of magnetic particle orientation was the field inboard of these layers. Furthermore, this hybrid integrated circuit component was mounted in the mother board, and when electric circuit actuation was checked, the bad influence by the magnetic substance and the conductor was not accepted.

[0026] Thus, when mounted in a mother board, the hybrid integrated circuit component which coated the insulating soft magnetic material layer and conductor layer of this example is not influenced by spurious radiation, and does not promote an electromagnetic coupling by reflection.

[0027]

[Effect of the Invention] According to this invention, by having prepared the insulating soft magnetic material layer in the outside surface of the insulating layer which closes a hybrid integrated circuit component, without spoiling the original circuit actuation as a hybrid integrated circuit component, it has sufficient shielding effect to the radiation electromagnetic wave from other components carried in the mother board and the mother board, and the hybrid integrated circuit component which does not promote the electromagnetic coupling between other components carried between internal components or in a mother board is obtained. This effectiveness will become remarkable if an insulating soft magnetic material layer and a conductor layer are combined especially.

[Translation done.]

特開平8-56092

(43)公開日 平成8年(1996)2月27日

(51)Int.CI. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 9/00		Q		
H 0 1 L 25/04				
25/18				
H 0 5 K 3/28		G		
			H 0 1 L 25/ 04	Z
			審査請求 未請求 請求項の数 5	〇 L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-192399

(22)出願日 平成6年(1994)8月16日

(71)出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72)発明者 佐藤 光晴

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

株式会社トーキン内

(72)発明者 ▲吉▼田 栄▲吉▼

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

株式会社トーキン内

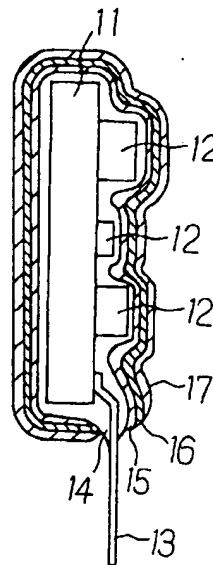
(74)代理人 弁理士 後藤 祥介 (外3名)

(54)【発明の名称】 混成集積回路素子及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 混成集積回路素子の本来の回路動作を損なうことなく、混成集積回路素子と、この素子が実装されるマザーボードとの間で、電磁波の透過に対して十分な遮蔽効果を有し、かつ、混成集積回路素子内の部品間、及びマザーボード上の他の部品間の電磁結合の助長させることのない混成集積回路素子を提供する。

【構成】 配線基板11、及び、配線基板11上に実装された能動素子及び受動素子等の実装部品12と、これら実装部品を外部へ接続するための外部接続用リード線13の一部が樹脂等の絶縁コーティング層14で封止されている。更に、絶縁コーティング層14の表面には、外部接続用リード線13に接触することなく、第1の絶縁性軟磁性体層15、導電体層16、及び第2の絶縁性軟磁性体層17がコーティングされている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 能動素子と受動素子とが同一の配線基板に実装された混成集積回路素子において、前記能動素子、前記受動素子、及び前記配線基板が絶縁層で封止されており、該絶縁層の外表面に、軟磁性体粉末と有機結合剤とを含む絶縁性軟磁性体層が形成されていることを特徴とする混成集積回路素子。

【請求項2】 前記絶縁性軟磁性体層として第1及び第2の絶縁性軟磁性体層を有し、該第1の絶縁性軟磁性体層と該第2の絶縁性軟磁性体層との間に、導電性粉末と有機結合剤とを含む導電体層を有することを特徴とする請求項1の混成集積回路素子。

【請求項3】 前記軟磁性体粉末が、扁平状及び針状のうち少なくとも一方の形状を呈することを特徴とする請求項1または2の混成集積回路素子。

【請求項4】 配線基板に実装された能動素子及び受動素子と、これらを封止する絶縁層と、該絶縁層の外表面に形成された絶縁性軟磁性体層とを有する混成集積回路素子の製造方法において、前記絶縁性軟磁性体層が、前記絶縁層で封止された前記配線基板に実装された前記能動素子及び前記受動素子を軟磁性体スラリーに含浸させて形成されることを特徴とする混成集積回路素子の製造方法。

【請求項5】 配線基板に実装された能動素子及び受動素子と、これらを封止する絶縁層と、該絶縁層の外表面に形成された絶縁性軟磁性体層及び導電体層とを有する混成集積回路素子の製造方法において、前記絶縁性軟磁性体層及び前記導電体層が、前記絶縁層で封止された前記配線基板に実装された前記能動素子及び前記受動素子を、それぞれ軟磁性体スラリー及び導電体スラリーに含浸させて形成されることを特徴とする混成集積回路素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、混成集積回路素子に関し、特に、高周波領域における不要電磁波の干渉によって生じる性能劣化や異常共振等の電磁波障害を抑制できる混成集積回路素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 混成集積回路素子は、回路の高集積化、実装の高効率化、秘密保持、コストの低減化、及び信頼性の向上等が可能であることから、多くの電子機器に採用されている。

【0003】 近年においては、更に電子機器のダウンサイジング化が進み、混成集積回路においても小型化、薄型、及び軽量化が促進され、複数の半導体素子や能動素子を収納して、より一層の小型化が成されている。また、回路の高速化、高機能化に伴い、信号の伝播遅延による所望のシステム性能が得られなくなる事態を回避すべく、高密度配線基板または、パッケージ内に收容され

るマルチチップIC (MCIC) 等が、パーソナルコンピュータに代表される電子機器に多く用いられるようになってきた。

【0004】 通常、これらの高速化、高機能化、高密度化された混成集積回路素子は、電子機器内のマザーボード上に実装される。ここで問題となるのが、静電結合、及び電磁結合による線間結合の増大や、輻射ノイズによる電磁干渉に起因する性能劣化や異常共振などの現象である。

【0005】 従来、このような所謂電磁波障害に対し、回路にローパスフィルタを挿入する、問題となる回路を遠ざける、或いはシールドを行うなどの手段を講じて電磁波障害の原因となる電磁結合、不要輻射ノイズを抑制している。また、混成集積回路素子自身を樹脂で封止した後に、導電ペーストなどでシールドして不要輻射に対して混成集積回路素子を遮蔽するといったことも成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の電磁波障害に対する対策のうち、ノイズフィルタを挿入する方法、及びシールドを行う方法は、ノイズフィルタを実装するスペースや、シールド材を実装するスペースが必要となり、高密度化を実現する上で、有効な対策とは言い難い。同様に、問題となる回路を遠ざける方法も高密度化に逆行するものである。

【0007】 また、混成集積回路素子の外表面に導電ペースト等の導電体をコーティングする方法は、反射によって、内部からの放射される電磁波を内側に抑え込み、外部からの電磁波の侵入を防いでいるにすぎない。即ち、この混成集積回路素子と、この素子が実装されるマザーボードとの間における電磁波の透過減衰効果は期待できるが、混成集積回路素子内の部品間、または、混成集積回路素子とその混成集積回路素子に近接するマザーボード上の他の部品との間においては、このような効果は期待できない。つまり、コーティングされた導電体は、その特性上、反射によって同一実装部品面で二次的な電磁結合を助長するという問題がある。

【0008】 本発明は、混成集積回路素子の本来の回路動作を損なうことなく、混成集積回路素子と、この素子が実装されるマザーボードとの間で、電磁波の透過に対して十分な遮蔽効果を有し、かつ、混成集積回路素子内の部品間、及びマザーボード上の他の部品間の電磁結合の助長をさせることのない混成集積回路素子を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、能動素子と受動素子とが同一の配線基板に実装された混成集積回路素子において、前記能動素子、前記受動素子、及び前記配線基板が絶縁層で封止されており、該絶縁層の外表面に、軟磁性体粉末と有機結合剤とを含む絶縁性軟磁

性体層が形成されていることを特徴とする混成集積回路素子が得られる。

【0010】また、本発明によれば、配線基板に実装された能動素子及び受動素子と、これらを封止する絶縁層と、該絶縁層の外表面に形成された絶縁性軟磁性体層とを有する混成集積回路素子の製造方法において、前記絶縁性軟磁性体層が、前記絶縁層で封止された前記配線基板に実装された前記能動素子及び前記受動素子を軟磁性体スラリーに含浸させて形成されることを特徴とする混成集積回路素子の製造方法が得られる。

【0011】

【作用】外部から混成集積回路素子の内部へ向かう輻射ノイズは、絶縁性軟磁性体層により大きく吸収抑圧される。そして、導電体層で反射され、再び、絶縁性軟磁性体層に吸収抑圧される。また、混成集積回路素子内部で発生する輻射電磁波についても同様にして吸収抑圧される。

【0012】絶縁軟磁性体層は、偏平及び針状の少なくとも一方の形状を呈する軟磁性体粉末を含む。これらの軟磁性体粉末は形状磁気異方性を有し、高周波領域において、磁気共鳴に基づく複素透磁率の増大が生じるために、不要輻射成分を効率的に吸収抑制する。

【0013】なお、このような絶縁軟磁性体層の特性は、本発明者らによって、確認されている（特願平6-4864号（平成6年1月20日出願）参照）。

【0014】

【実施例】以下に図面を参照して、本発明の実施例を説明する。図1に本発明の一実施例の混成集積回路素子の断面図を示す。本実施例の混成集積回路素子は、配線基板11と、配線基板11上に実装された能動素子及び受動素子等の実装部品12と、これら実装部品を外部へ接続するための外部接続用リード線13とを有し、その外表面は、樹脂等の絶縁コーティング層14で覆われている。更に、本実施例の混成集積回路素子では、絶縁コーティング層14の表面に、外部接続用リード線13に接触することなく、第1の絶縁性軟磁性体層15、導電体層16、及び第2の絶縁性軟磁性体層17がコーティングされている。

【0015】第1の絶縁性軟磁性体層15及び第2の絶縁性軟磁性体層17は、図2に示すように、偏平状及び針状の少なくとも一方の形状を呈する軟磁性体粉末21と、有機結合剤22とを含んでいる。また、導電体層1

6は、導電性粉末23と、有機結合剤24とを含んでいる。これら第1の絶縁性軟磁性体層15、導電体層16、及び第2の絶縁性軟磁性体層17は、それぞれ、軟磁性体粉末及び導電性粉末を絶縁性の有機結合剤22、24と混練、分散させた軟磁性体スラリー、及び導電体スラリーに、混成集積回路素子を含浸させる、所謂、スラリー含浸法により形成される。

【0016】ここで、第1の絶縁性軟磁性体層15及び第2の絶縁性軟磁性体層17に含まれる軟磁性体粉末21としては、高周波透磁率の大きい鉄-アルミ珪素合金（センダスト）、鉄-ニッケル合金（パーマロイ）が、使用できる。これらの軟磁性体粉末21は微細粉末化され、表面部分を酸化させて使用する。なお、これらの粉末のアスペクト比は、十分に大きい（およそ5：1以上）であることが望ましい。

【0017】また、導電体層16に含まれる導電性粉末23としては、銅粉、銀粉等の金属微粉末、或いは、導電性カーボンブラック、導電性酸化チタン等の粉末を使用することができる。

【0018】更に、第1の絶縁性軟磁性体層15、導電体層16、及び第2の絶縁性軟磁性体層17に含まれる有機結合剤22及び24としては、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、ポリウレタン樹脂、セルロース系樹脂、ニトリルブタジエン系ゴム、スチレン-ブタジエン系ゴム等の熱可塑性樹脂あるいはそれら共重合体、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アミド系樹脂、及びイミド系樹脂等の硬化樹脂等を使用することができる。

【0019】なお、絶縁性軟磁性体層及び導電体層の各々の厚さや、構成材料などは、混成集積回路素子の回路条件、実装する電子機器の配置、及び不要電磁波の電磁界強度等を考慮して、最適な電磁環境を実現するように決定される。

【0020】本実施例の混成集積回路素子の電磁波障害に対する硬化を検証するために、第1の絶縁性軟磁性体層15、導電体層16、及び第2の絶縁性軟磁性体層17から成る薄膜（試料1）を製造し、その特性を評価した。なお、第1の絶縁性軟磁性体層15、導電体層16、及び第2の絶縁性軟磁性体層17の組成は表1のとおりである。

【0021】

【表1】

第1の絶縁性軟磁性体層15及び第2の絶縁性軟磁性体層17

偏平上軟磁性体微粉末 組 成: Fe-Al-Si合金 平均粒径: 10 μ m アスペクト比: >5	90重量部
有機結合剤 ポリウレタン樹脂 硬化剤(イソシアネート化合物)	8重量部 2重量部
溶 剤 シクロヘキサノンとトルエンとの化合物 エチルセルソルブ	40重量部 65重量部

導電体層16

銀微粉末 平均粒径: 3 μ m	95重量部
有機結合剤 ポリビニルブチラル樹脂 硬化剤(イソシアネート化合物)	4重量部 1重量部
溶剤 エチルセルソルブ	75重量部

【0022】また、厚さ75 μ mのポリイミドフィルムの両面に、導電体層16と同じ組成の銀ペーストをスラリー含浸法によりコーティングし、乾燥、硬化して、厚さ100 μ mの比較試料(試料2)を得た。

【0023】これらの試料1及び2に対して、透過レベル及び結合レベルの試験を行なった。試験装置は、図3(a)及び(b)に示すように、電磁界波源用発信器31と、電磁界強度測定器(受信用素子)32とに、それぞれ、ループ径2mm以下の電磁界送信用微小ループアンテナ33、及び電磁界受信用微小ループアンテナ34を接続した装置を用いた。透過レベルの測定は、図3

(a)に示すように、電磁界送信用微小ループアンテナ33と電磁界受信用微小ループアンテナ34との間に試料35(試料1または2)を位置させ、結合レベルの測定では、図3(b)に示すように、試料35の一方の面に、電磁界送信用微小ループアンテナ33と電磁界受信用微小ループアンテナ34とを対向させて行なった。なお、電磁界強度測定器32には、図示しないスペクトラムアナライザが接続されており、試料が存在しない状態での電磁界強度を基準として測定を行なった。

【0024】図4(a)及び(b)に、それぞれ、透過レベル測定、及び結合レベル測定の結果(周波数特性)を示す。図4(a)及び(b)から明らかな様に、試料2では、透過レベルについて、大幅な低下が見られ

るものの、結合レベルについては増大する。これに対し、試料1では、透過レベルが大幅に低下し、しかも、結合レベルの増大も見られない。このことから、本実施例の混成集積回路素子は、従来の銀ペーストをコーティングした素子と同様に、十分に電磁波に対する遮蔽効果を有すると共に、従来の素子に見られた様な電磁波の反射が見られないことが分かる。

【0025】次に、上記組成の第1の絶縁性軟磁性体層15、導電体層16、及び第2の絶縁性軟磁性体層17を、順番に、樹脂封止された混成集積回路素子の外表面にスラリー含浸法によりコーティングした。これらの層を硬化させた後、この3層の厚さを測定したところ0.7mmであった。また、振動型磁力計と走査型電子顕微鏡とを用いて第1及び第2の絶縁性軟磁性体層を解析したところ、磁化容易軸及び磁性粒子配向方向はいずれもこれら層の面内方向であった。さらに、この混成集積回路素子をマザーボードに実装し、電氣的回路動作を確認したところ磁性体及び導電体による悪影響は認められなかった。

【0026】このように、本実施例の絶縁性軟磁性体層及び導電体層をコーティングした混成集積回路素子は、マザーボードに実装したとき、不要輻射による影響を受けず、また、反射によって電磁結合を助長することもない。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、混成集積回路素子を封止する絶縁層の外表面に、絶縁性軟磁性体層を設けたことで、混成集積回路素子としての本来の回路動作を損なうことなく、マザーボード及びマザーボードに搭載された他の部品からの輻射電磁波に対して十分な遮蔽効果を有し、内部の部品間、あるいはマザーボードに搭載された他の部品間の電磁結合を助長することのない混成集積回路素子が得られる。特に、絶縁性軟磁性体層と導電体層とを組み合わせるとこの効果は顕著になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の断面図である。

【図2】図1の第1の絶縁性軟磁性体層15、導電体層16、及び第2の絶縁性軟磁性体層17の部分拡大断面図である。

【図3】図1の特性を検証するための測定方法を説明するための図であって、(a)は透過レベルの測定、

(b)は結合レベルの測定をする方法を説明するための図である。

【図4】図3の測定方法を用いて特性を測定した結果を

示すグラフであって、(a)は、透過レベルの周波数特性図、(b)は結合レベルの周波数特性図である。

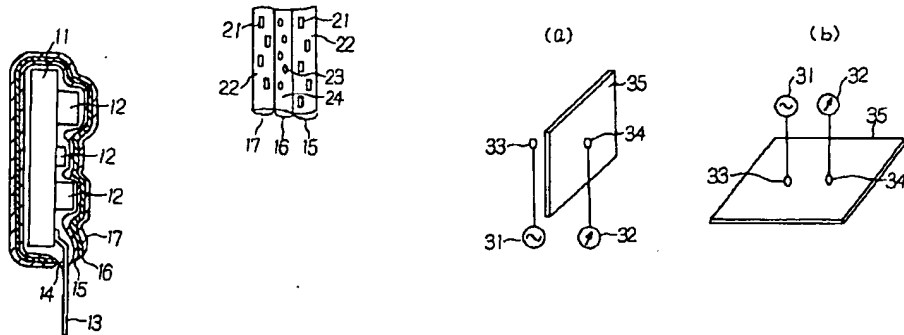
【符号の説明】

- | | |
|--------|-----------------|
| 1 1 | 配線基板 |
| 1 2 | 実装部品 |
| 1 3 | 外部接続用リード線 |
| 1 4 | 絶縁コーティング層 |
| 1 5 | 第1の絶縁性軟磁性体層 |
| 1 6 | 導電体層 |
| 10 1 7 | 第2の絶縁性軟磁性体層 |
| 2 1 | 軟磁性体粉末 |
| 2 2 | 有機結合剤 |
| 2 3 | 導電性粉末 |
| 2 4 | 有機結合剤 |
| 3 1 | 電磁界波源用発信器 |
| 3 2 | 電磁界強度測定器 |
| 3 3 | 電磁界送信用微小ループアンテナ |
| 3 4 | 電磁界受信用微小ループアンテナ |
| 3 5 | 試料 |

【図1】

【図2】

【図3】



【図4】

